

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

LUIS FERNANDO BUSTAMANTE

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI INGENIERÍA
ELECTRÓNICA BOGOTÁ**

2020

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

LUIS FERNANDO BUSTAMANTE

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO
ELECTRÓNICO

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI INGENIERÍA
ELECTRÓNICA BOGOTÁ**

2020

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá, 27 de febrero de 2020

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO	4
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABLAS	6
GLOSARIO	11
RESUMEN.....	12
Palabras clave:.....	12
ABSTRACT.....	13
Keywords:.....	13
INTRODUCCIÓN	14
1. ESCENARIO UNO	15
1.1. Configuración del escenario propuesto.....	15
1.2. Ajustar el ancho de banda	18
1.3. Configurar las familias de direcciones	19
1.4. Configuración OSPF en R2	20
1.5. Configuración OSPF en R3	21
1.6. Configuración Stubby.....	21
1.7. Configuración Rutas	22
1.8. Configuración EIGRP.....	23
1.9. Configuración EIGRP interfaces pasivas.....	24
1.10. Configuración Redistribución mutua.....	25
1.11. Configuración Publicidad de las rutas.....	26
1.12. Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.....	26
2. ESCENARIO DOS	31
2.1. Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.....	31
CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFIA.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración escenario uno	15
Figura 2. Verificación de rutas en R1	27
Figura 3. Verificación de comunicación en R1	27
Figura 4. Verificación de rutas en R2	28
Figura 5. Verificación de comunicación en R2	28
Figura 6. Verificación de comunicación en R2	29
Figura 7. Verificación de rutas en R3	29
Figura 8. Verificación de rutas en R3	30
Figura 9. Verificación de comunicación en R3	30
Figura 10. Topología de red	31
Figura 11. Verificación de VLAN's en DLS1	45
Figura 12. Verificación de VLAN's en DLS2	46
Figura 13. Verificación de VLAN's en ALS1	46
Figura 14. Verificación de VLAN's en ALS2	47
Figura 15. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1	47
Figura 16. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1	48
Figura 17. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN	48
Figura 18. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información VLAN	39
Tabla 2. Configuración de puertos de acceso	43

GLOSARIO

LAN: Local Area Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

WAN: Wide Area Network ("Red de Área Amplia"). El concepto se utiliza para nombrar a la red de computadoras que se extiende en una gran franja de territorio, ya sea a través de una ciudad, un país o, incluso, a nivel mundial.

NAT: (Network Address Translation ó Traducción de Dirección de Red) es un mecanismo utilizado por routers y equipos para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles.

VLAN: (Red de área local virtual o LAN virtual) es una red de área local que agrupa un conjunto de equipos de manera lógica y no física. Efectivamente, la comunicación entre los diferentes equipos en una red de área local está regida por la arquitectura física.

DHCP: (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolo de configuración dinámica de host. Protocolo que usan las computadoras para obtener información de configuración. El DHCP permite asignar una dirección IP a una computadora sin requerir que un administrador configure la información sobre la computadora en la base de datos de un servidor.

DNS: Domain Name System" (sistema de nombre de dominio). DNS es un servicio que habilita un enlace entre nombres de dominio y direcciones IP con la que están asociados.

OSPF: Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF).

IP: La dirección IP es un conjunto de números que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, teléfono inteligente) que utilice el protocolo o (Internet Protocol).

SERVIDOR: Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada: desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc.

RESUMEN

La revolución de las nuevas tecnologías a nivel mundial está cambiando considerablemente la forma de las economías llevándolas a hacer más competitivas, más exigentes y con niveles muy altos de optimización de infraestructura y de las comunicaciones, es por ello por lo que las TIs juegan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los diferentes sectores económicos del mundo.

El desarrollo de las actividades para el Diplomado de profundización de Cisco CCNP permite lograr entender a profundidad los diferentes temas por medio de la teoría y la práctica, logrando obtener habilidades y destrezas en redes a nivel LAN/WAN por medio de diferentes escenarios propuestos en cada actividad y llevándolos a la realidad por medio de los programas como GNS3, Packet Tracer, entre otros.

Palabras clave: LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVIDOR, EIGRP.

ABSTRACT

The revolution of new technologies worldwide is changing considerably the way of economies leading them to make them more competitive, more demanding and with very high levels of infrastructure and communications optimization, which is why ITs play a role very important in the growth and development of the different economic sectors of the world.

The development of activities for the Cisco CCNP Certificate of deepening allows us to understand in depth the different topics through theory and practice, obtaining skills and abilities in LAN / WAN networks through different scenarios proposed in each activity and bringing them to reality through programs such as GNS3, Packet Tracer, among others.

Keywords: LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVER, EIGRP.

INTRODUCCIÓN

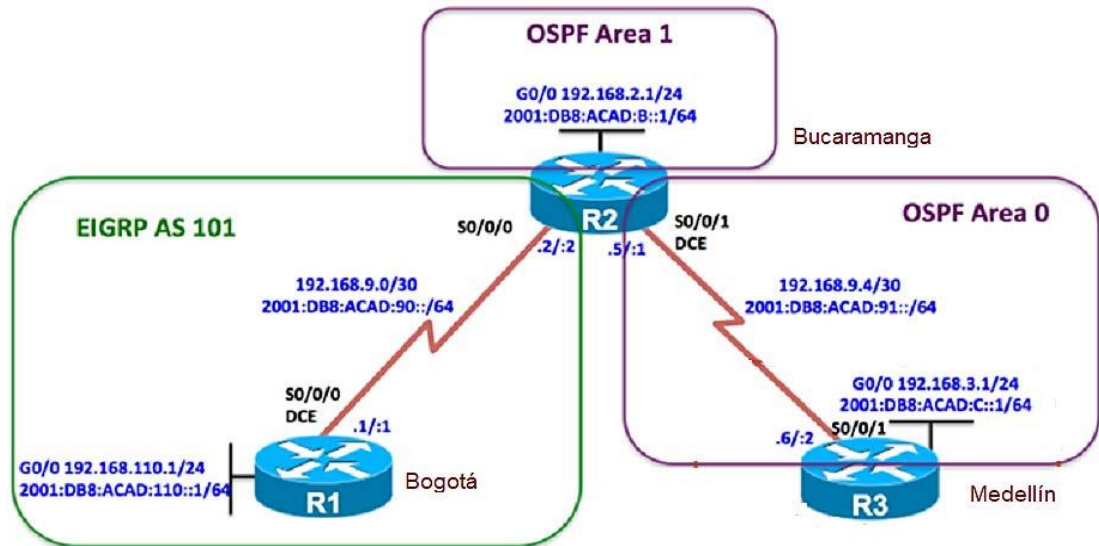
El mundo de hoy, tal como lo conocemos, se mantiene en un intercambio constante de información en medios digitales, las redes de cómputo hacen posible esta tarea, cada día aumenta de forma exponencial, ya que se agregan nuevos dispositivos, tales como celulares, televisores, lavadoras y todo lo que comprende el IoT o internet de las cosas, nuevas granjas de servidores más pc's entre otros. Entendiendo dichos requerimientos, surge una necesidad en el ámbito de las tecnologías de la información y es el de ingenieros que puedan realizar las implementaciones que contribuyan a la integración del mundo cibernético.

El siguiente trabajo escrito, en el cual se desarrollan las habilidades prácticas del diplomado CCNP, plasma el conocimiento adquirido, se puede apreciar, como todas y cada una de las actividades están enfocadas a la solución de problemas de la vida cotidiana de las empresas, las cuales dependen en gran medida de las tecnologías de la información.

Para ello, tenemos dos escenarios, en el primero hacemos uso del enrutamiento dinámico OSPF y EIGRP, para el segundo caso usaremos EtherChannel.

1. ESCENARIO UNO

Figura 1. Ilustración escenario uno



Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES ESCENARIO UNO

Para el desarrollo de este escenario, lo primero hacemos es armar la topología solicitada en la guía, con 3 routers conectados a través de interfaces seriales asignando direccionamiento IPv4 e IPv6 configurando los sistemas autónomos y ajustando el ancho de banda.

1.1. Configuración del escenario propuesto

Configurar las interfaces con las direcciones IPv4 e IPv6 que se muestran en la topología de red.

Procedemos entonces a resolver el primero punto, en los cuales nombramos los dispositivos, habilitamos interfaces en los routers asignamos direcciones ip.

Debemos guardar siempre la configuración para que luego de un reinicio inesperado, no tengamos que volver a configurar desde cero.

A continuación, el script requerido:

Router 1:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R1
R1(config)# inter g0/0
R1(config-if)# ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:110::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# interface serial 3/0
R1(config-if)# ip address 192.168.9.1 255.255.255.252
R1(config-if)# ipv6 address FE80::1 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:90::1/64
R1(config-if)# bandwidth 128
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config
R1#
```

Router 2:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R2
R2# configure terminal
R2(config)# inter g0/0
R2(config-if)# ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```
R2(config-if)# ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:B::1/64
R2(config-if)# no shut
R2(config-if)# interface serial 3/0
R2(config-if)# ip address 192.168.9.2 255.255.255.252
R2(config-if)# ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:90::2/64
R2(config-if)# bandwidth 128
R2(config-if)# no shut
R2(config-if)# interface serial 3/1
R2(config-if)# ip address 192.168.9.5 255.255.255.252
R2(config-if)# ipv6 address FE80::2 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:91::1/64
R2(config-if)# bandwidth 128
R2(config-if)# clock rate 128000
R2(config-if)# no shut
R2(config-if)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

Router 3

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# hostname R3
R3# configure terminal
R3(config)# inter g0/0
R3(config-if)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)# ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:C::1/64
R3(config-if)# no shut
R3(config-if)# interface serial 3/1
```

```

R3(config-if)# ip address 192.168.9.6 255.255.255.252
R3(config-if)# ipv6 address FE80::3 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:ACAD:91::2/64
R3(config-if)# bandwidth 128
R3(config-if)# clock rate 128000
R3(config-if)# no shut
R3(config-if)# end
R3# copy running-config startup-config
R3#

```

1.2. Ajustar el ancho de banda

Ajustar el ancho de banda a 128 kbps sobre cada uno de los enlaces seriales ubicados en R1, R2, y R3 y ajustar la velocidad de reloj de las conexiones de DCE según sea apropiado.

Para realizar estas configuraciones se debe ingresar a las interfaces seriales de los router R1, R2, R3 y utilizar el comando bandwidth y en las interfaces de R1 serial 3/0 de R2 serial 3/0 y 3/1 y en R3 serial 3/1 en comando clock rate de la siguiente forma:

Router 1:

```

R1# configure terminal
R1(config)# interface serial 3/0
R1(config-if)# bandwidth 128
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config
R1#

```

Router 2:

```

R2# configure terminal
R2(config)# interface serial 3/0
R2(config-if)# bandwidth 128
R2(config-if)# clock rate 128000
R2(config)# interface serial 3/1

```

```
R2(config-if)# bandwidth 128
R2(config-if)# clock rate 128000
R2(config-if)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

Router 3:

```
R3# configure terminal
R3(config)# interface serial 3/1
R3(config-if)# bandwidth 128
R3(config-if)# clock rate 128000
R3(config-if)# end
R3# copy running-config startup-config
R3#
```

1.3. Configurar las familias de direcciones

En R2 y R3 configurar las familias de direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6. Utilice el identificador de enrutamiento 2.2.2.2 en R2 y 3.3.3.3 en R3 para ambas familias de direcciones.

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# ipv6 unicast-routing
R2(config)# router ospfv3 1
R2(config-router)# address-family ipv4 unicast
R2(config-router-af)# router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# passive-interface gigabitethernet 0/0
R2(config-router-af)# exit-address-family
R2(config-router)# address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)# router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# passive-interface gigabitethernet 0/0
R2(config-router-af)# exit-address-family
```

```
R2(config-router)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

Router 3:

```
R3# configure terminal
R3(config)# ipv6 unicast-routing
R3(config)# router ospfv3 1
R3(config-router)# address-family ipv4 unicast
R3(config-router-af)# router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)# passive-interface gigabitethernet 0/0
R3(config-router-af)# exit-address-family
R3(config-router)# address-family ipv6 unicast
R3(config-router-af)# router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)# passive-interface gigabitethernet 0/0
R3(config-router-af)# exit-address-family
R3(config-router)# end
R3# copy running-config startup-config
R3#
```

1.4. Configuración OSPF en R2

En R2, configurar la interfaz F0/0 en el área 1 de OSPF y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.

Se realiza la configuración en las interfaces gigabitethernet 0/0 y serial 3/1 para R2

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# interface gigabitethernet 0/0
R2(config-if)# ospfv3 1 ipv4 area 1
R2(config-if)# ospfv3 1 ipv6 area 1
R2(config-if)# exit
R2(config)# interface serial 3/1
R2(config-if)# ospfv3 1 ipv4 area 0
```



```
R2(config-if)# ospfv3 1 ipv6 area 0
R2(config-if)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

1.5. Configuración OSPF en R3

En R3, configurar la interfaz F0/0 y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.

Router 3:

```
R3# configure terminal
R3(config)# interface gigabitethernet 0/0
R3(config-if)# ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)# ospfv3 1 ipv6 area 0
R3(config-if)# exit
R3(config)# interface serial 3/1
R3(config-if)# ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)# ospfv3 1 ipv6 area 0
R3(config-if)# end
R3# copy running-config startup-config
R3#
```

1.6. Configuración Stubby.

Configurar el área 1 como un área totalmente Stubby

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# router ospfv3 1
R2(config-router)# address-family ipv4 unicast
R2(config-router-af)# area 1 stub no-summary
R2(config-router-af)# exit-address-family
R2(config-router)# address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)# area 1 stub no-summary
R2(config-router-af)# end
```

```
R2# copy running-config startup-config
```

```
R2#
```

Router 3:

```
R3# configure terminal
```

```
R3(config)# router ospfv3 1
```

```
R3(config-router)# address-family ipv4 unicast
```

```
R3(config-router-af)# area 1 stub no-summary
```

```
R3(config-router-af)# exit-address-family
```

```
R3(config-router)# address-family ipv6 unicast
```

```
R3(config-router-af)# area 1 stub no-summary
```

```
R3(config-router-af)# end
```

```
R3# copy running-config startup-config
```

```
R3#
```

1.7. Configuración Rutas

Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3.

Router 3:

```
R3# configure terminal
```

```
R3(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.9.5
```

```
R3(config)# ipv6 route ::/0 2001:DB8:ACAD:91::1
```

```
R3(config)# router ospfv3 1
```

```
R3(config-router)# address-family ipv4 unicast
```

```
R3(config-router-af)# default-information originate
```

```
R3(config-router-af)# exit-address-family
```

```
R3(config-router)# address-family ipv6 unicast
```

```
R3(config-router-af)# default-information originate
```

```
R3(config-router-af)# exit-address-family
```

```
R3(config-router)# end
```

```
R3# copy running-config startup-config
```

```
R3#
```

1.8. Configuración EIGRP

Realizar la configuración del protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6. Configurar la interfaz F0/0 de R1 y la conexión entre R1 y R2 para EIGRP con el sistema autónomo 101. Asegúrese de que el resumen automático está desactivado.

Router 1:

```
R1# configure terminal
R1(config)# router eigrp DUAL-STACK
R1(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 101
R1(config-router-af)# af-interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-router-af-interface)# passive-interface
R1(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R1(config-router-af)# topology base
R1(config-router-af-topology)# exit-af-topology
R1(config-router-af)# network 192.168.9.0 0.0.0.3
R1(config-router-af)# network 192.168.110.0 0.0.0.255
R1(config-router-af)# eigrp router-id 1.1.1.1
R1(config-router-af)# exit-address-family
R1(config-router)# address-family ipv6 unicast autonomous-system 101
R1(config-router-af)# af-interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-router-af-interface)# passive-interface
R1(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R1(config-router-af)# topology base
R1(config-router-af-topology)# exit-af-topology
R1(config-router-af)# eigrp router-id 1.1.1.1
R1(config-router-af)# exit-address-family
R1(config-router)# end
R1# copy running-config startup-config
R1#
```

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# router eigrp DUAL-STACK
```

```

R2(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# af-interface gigabitEthernet 0/0
R2(config-router-af-interface)# passive-interface
R2(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R2(config-router-af)# topology base
R2(config-router-af-topology)# exit-af-topology
R2(config-router-af)# network 192.168.9.0 0.0.0.3
R2(config-router-af)# eigrp router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# exit-address-family
R2(config-router)# address-family ipv6 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# af-interface gigabitEthernet 0/0
R2(config-router-af-interface)# shutdown
R2(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R2(config-router-af)# af-interface serial 3/1
R2(config-router-af-interface)# shutdown
R2(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R2(config-router-af)# eigrp router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)# exit-address-family
R2(config-router)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#

```

1.9. Configuración EIGRP interfaces pasivas.

Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.

Router 1:

```

R1# configure terminal
R1(config)# router eigrp DUAL-STACK
R1(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 101
R1(config-router-af)# af-interface gigabitethernet 0/0
R1(config-router-af-interface)# passive-interface
R1(config-router-af)# exit-address-family

```

```
R1(config-router)# address-family ipv6 unicast autonomous-system 101
R1(config-router-af)# af-interface gigabitethernet 0/0
R1(config-router-af-interface)# passive-interface
R1(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R1(config-router-af)# exit-address-family
R1(config-router)# end
R1# copy running-config startup-config
R1#
```

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# router eigrp DUAL-STACK
R2(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# af-interface gigabitethernet 0/0
R2(config-router-af-interface)# passive-interface
R2(config-router-af-interface)# exit-af-interface
R2(config-router-af)# exit-address-family
R2(config-router)# address-family ipv6 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# af-interface gigabitethernet 0/0
R2(config-router-af-interface)# passive-interface
R2(config-router-af-interface)# exit
R2(config-router-af)# exit
R2(config-router)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

1.10. Configuración Redistribución mutua.

En R2, configurar la redistribución mutua entre OSPF y EIGRP para IPv4 e IPv6. Asignar métricas apropiadas cuando sea necesario.

Router 2:

```
R2# configure terminal
R2(config)# router eigrp DUAL-STACK
R2(config-router)# address-family ipv4 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# topology base
R2(config-router-af-topology)# redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
R2(config-router-af-topology)# exit-af-topology
R2(config-router-af)# address-family ipv6 unicast autonomous-system 101
R2(config-router-af)# topology base
R2(config-router-af-topology)# redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
R2(config-router-af-topology)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

1.11. Configuración Publicidad de las rutas.

En R2, de hacer publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 mediante una lista de distribución y ACL.

Router 2:

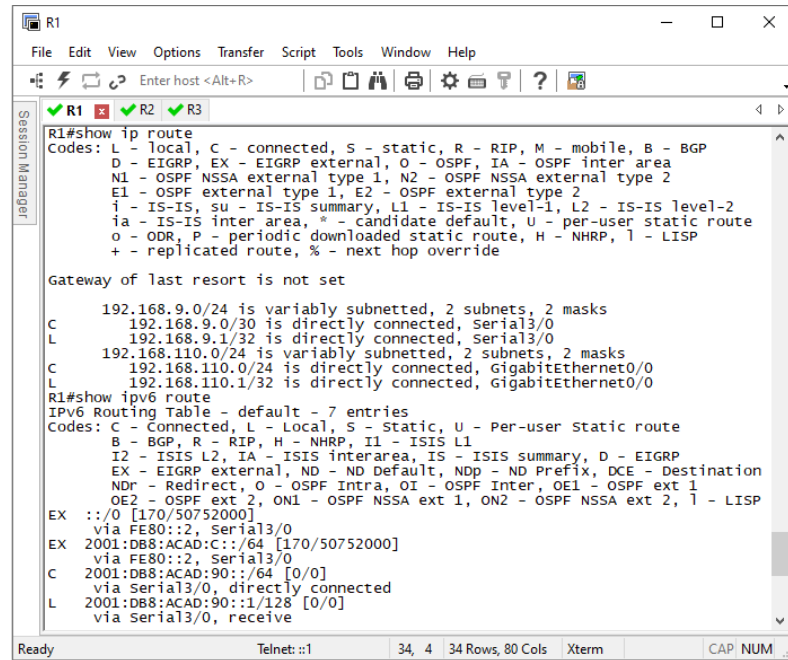
```
R2# configure terminal
R2(config)# ip access-list standard R3-to-R1
R2(config-std-nacl)# remark to filter 192.168.3.0/24
R2(config-std-nacl)# deny 192.168.3.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)# permit any
R2(config-std-nacl)# end
R2# copy running-config startup-config
R2#
```

1.12. Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.

- a. Registrar las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers, acorde con los parámetros de configuración establecidos en el escenario propuesto.
- b. Verificar comunicación entre routers mediante el comando ping y traceroute

- c. Verificar que las rutas filtradas no están presentes en las tablas de enrutamiento de los routers correctas.

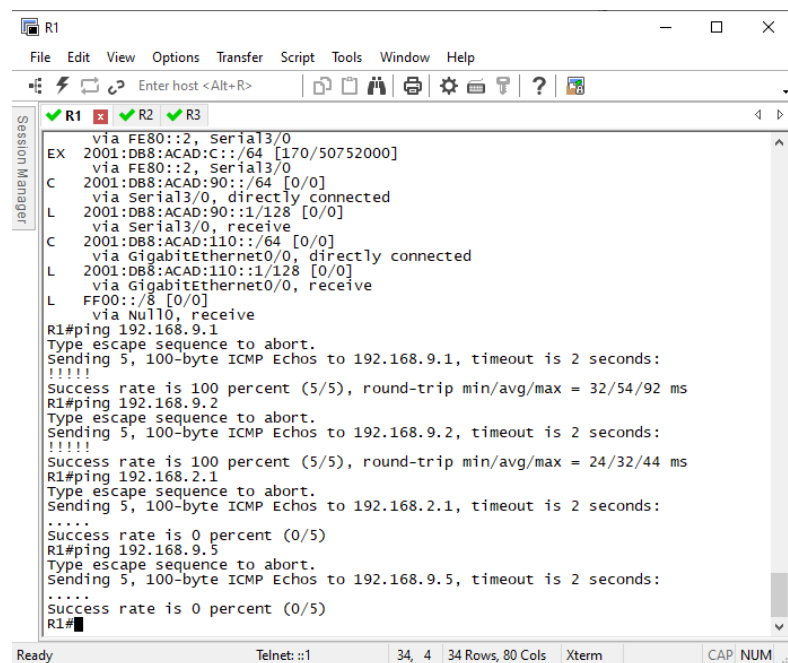
Figura 2. Verificación de rutas en R1



```
R1
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override
Gateway of last resort is not set

192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.9.0/30 is directly connected, Serial3/0
L    192.168.9.1/32 is directly connected, Serial3/0
C    192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.110.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.110.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
EX ::0 [170/50752000]
   via FE80::2, Serial3/0
EX 2001:DB8:ACAD:C::/64 [170/50752000]
   via FE80::2, Serial3/0
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
   via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::1/128 [0/0]
   via Serial3/0, receive
```

Figura 3. Verificación de comunicación en R1



```
R1
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override
Gateway of last resort is not set

192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.9.0/30 is directly connected, Serial3/0
L    192.168.9.1/32 is directly connected, Serial3/0
C    192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.110.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.110.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
EX ::0 [170/50752000]
   via FE80::2, Serial3/0
EX 2001:DB8:ACAD:C::/64 [170/50752000]
   via FE80::2, Serial3/0
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
   via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::1/128 [0/0]
   via Serial3/0, receive
R1#ping 192.168.9.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/54/92 ms
R1#ping 192.168.9.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/32/44 ms
R1#ping 192.168.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#ping 192.168.9.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.5, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#
```

Figura 4. Verificación de rutas en R2

```

R2
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
R1 R2 R3
[OK]
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.9.6 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.9.6, 00:07:33, Serial3/1
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O IA 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.9.6, 00:07:33, Serial3/1
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 192.168.9.0/30 is directly connected, Serial3/0
L 192.168.9.2/32 is directly connected, Serial3/0
C 192.168.9.4/30 is directly connected, Serial3/1
L 192.168.9.5/32 is directly connected, Serial3/1
D 192.168.110.0/24 [90/50245120] via 192.168.9.1, 00:05:13, Serial3/0
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 1
via FE80::3, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:B::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive
OI 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/782]
via FE80::3, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::2/128 [0/0]
via Serial3/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::1/128 [0/0]
via Serial3/1, receive
D 2001:DB8:ACAD:110::/64 [90/50245120]
via FE80::1, Serial3/0
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
R2#ping 192.168.110.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/27/36 ms
R2#ping 192.168.9.1
Ready Telnet::1 34, 4 34 Rows, 80 Cols Xterm CAP NUM

```

Figura 5. Verificación de comunicación en R2

```

R2
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
R1 R2 R3
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 1
via FE80::3, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:B::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive
OI 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/782]
via FE80::3, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:90::/64 [0/0]
via Serial3/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:90::2/128 [0/0]
via Serial3/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::1/128 [0/0]
via Serial3/1, receive
D 2001:DB8:ACAD:110::/64 [90/50245120]
via FE80::1, Serial3/0
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
R2#ping 192.168.110.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/27/36 ms
R2#ping 192.168.9.1
Ready Telnet::1 34, 4 34 Rows, 80 Cols Xterm CAP NUM

```


Figura 6. Verificación de comunicación en R2

```

R2
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
R1 R2 R3
via Null0, receive
R2#ping 192.168.110.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.110.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/27/36 ms
R2#ping 192.168.9.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/34/36 ms
R2#ping 192.168.9.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/30/44 ms
R2#ping 192.168.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/4 ms
R2#ping 192.168.9.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 64/70/76 ms
R2#ping 192.168.9.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/31/60 ms
R2#ping 192.168.3.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.1, timeout is 2 seconds:

```

Figura 7. Verificación de rutas en R3

```

R3
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
R1 R2 R3
R3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
        B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
        I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
        EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDF - ND Prefix, DCE - Destination
        NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
        OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
S
::0 [1/0]
  via 2001:DB8:ACAD:91::1
OI 2001:DB8:ACAD:8::/64 [110/782]
  via FE80::2, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:C::1/128 [0/0]
  via GigabitEthernet0/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
  via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::2/128 [0/0]
  via Serial3/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.9.5 to network 0.0.0.0

```

Figura 8. Verificación de rutas en R3

```

R3
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
R1 R2 R3
via Null0, receive
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
I - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 192.168.9.5 to network 0.0.0.0

S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 192.168.9.5
O IA 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.9.5, 01:00:08, Serial3/1
192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.3.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.3.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.9.4/30 is directly connected, Serial3/1
L 192.168.9.6/32 is directly connected, Serial3/1
R3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
S ::0 [1/0]
via 2001:DB8:ACAD:91::1
OI 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/782]
via FE80::2, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]

```

Figura 9. Verificación de comunicación en R3

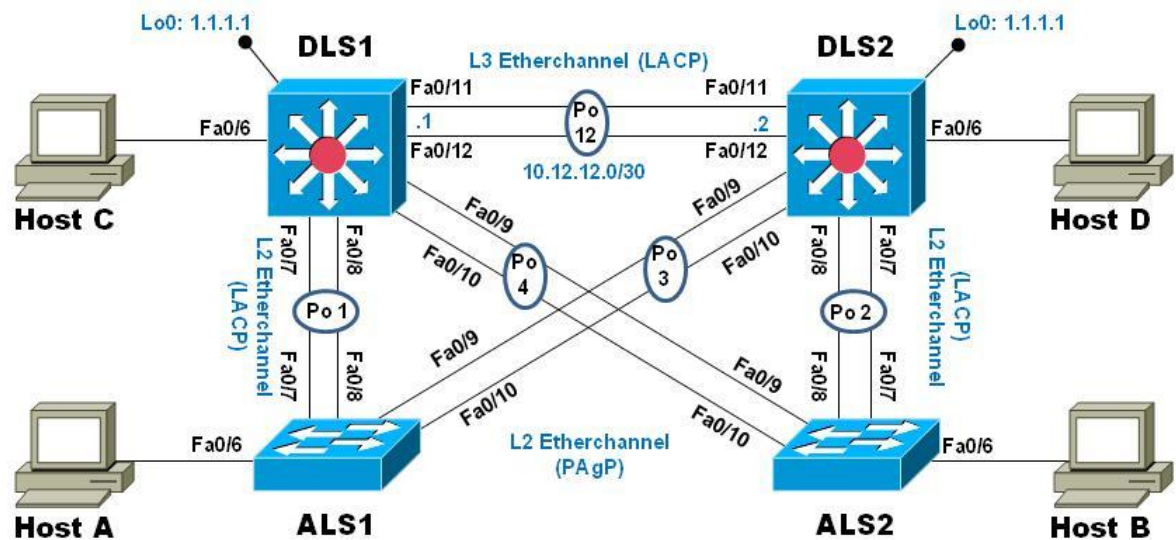
```

R3
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
R1 R2 R3
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
S ::0 [1/0]
via 2001:DB8:ACAD:91::1
OI 2001:DB8:ACAD:B::/64 [110/782]
via FE80::2, Serial3/1
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:C::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0, receive
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
via Serial3/1, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:91::2/128 [0/0]
via Serial3/1, receive
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
R3#ping 192.168.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/27/40 ms
R3#ping 192.168.9.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/22/40 ms
R3#ping 192.168.9.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R3#

```

2. ESCENARIO DOS

Figura 10. Topología de red



Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

2.1. Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Los siguientes comandos deben aplicarse sobre todos los Switch

```
Switch# configure terminal
```

```
Switch(config)# interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3
```

```
Switch(config-if-range)# shutdown
```

```
Switch(config-if-range)# end
```

```
Switch# copy running-config startup-config
```

```
Switch#
```

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde al escenario establecido.

Esta configuración se realiza con el comando hostname aplicando la configuración dependiendo del switch.

DLS1:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname DLS1
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

DLS2:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname DLS2
DLS2(config)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

ALS1:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname ALS1
ALS1(config)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

ALS2:

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname ALS2
ALS2(config)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```

- c. Configurar los puertos troncales y Port-Channels tal como se muestra en el diagrama.
- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

Los comandos sobre los Switch DLS1 y DLS2

DLS1# configure terminal

DLS1(config)# interface range e2/2-3

DLS1(config-if-range)# no shutdown

DLS1(config-if-range)# no switchport

DLS1(config-if-range)# channel-protocol lacp

DLS1(config-if-range)# channel-group 12 mode active

DLS1(config-if-range)# interface Port-channel 12

DLS1(config-if)# ip address 10.12.12.1 255.255.255.252

DLS1(config-if)# end

DLS1# copy running-config startup-config

DLS1#

DLS2# configure terminal

DLS2(config)# interface range e2/2-3

DLS2(config-if-range)# no shutdown

DLS2(config-if-range)# no switchport

DLS2(config-if-range)# channel-protocol lacp

DLS2(config-if-range)# channel-group 12 mode active

DLS2(config-if-range)# interface Port-channel 12

DLS2(config-if)# ip address 10.12.12.2 255.255.255.252

DLS2(config-if)# end

DLS2# copy running-config startup-config

DLS2#

- 2) Los Port-Channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.
Se deben aplicar los siguientes comandos sobre los Switch

Crear Port Channel 1

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e1/2-3
DLS1(config-if-range)# no shutdown
DLS1(config-if-range)# channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3
ALS1(config-if-range)# no shutdown
ALS1(config-if-range)# channel-protocol lacp
ALS1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

Crear Port Channel 2

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e1/2-3
DLS2(config-if-range)# no shutdown
DLS2(config-if-range)# channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)# channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
```

3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

Se deben aplicar los siguientes comandos sobre los Switch

Crear PAgP Port Channel 3

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e2/0-1
DLS2(config-if-range)# no shutdown
DLS2(config-if-range)# channel-protocol pagp
DLS2(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e2/0-1
ALS1(config-if-range)# no shutdown
ALS1(config-if-range)# channel-protocol pagp
ALS1(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

Crear PAgP Port Channel 4

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e2/0-1
DLS1(config-if-range)# no shutdown
DLS1(config-if-range)# channel-protocol pagp
DLS1(config-if-range)# channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
```

DLS1#

ALS2# configure terminal

ALS2(config)# interface range e2/0-1

ALS2(config-if-range)# no shutdown

ALS2(config-if-range)# channel-protocol pagp

ALS2(config-if-range)# channel-group 4 mode desirable

ALS2(config-if-range)# end

ALS2# copy running-config startup-config

ALS2#

- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.

Se debe aplicar el siguiente comando sobre todos los switch

DLS1# configure terminal

DLS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1

DLS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q

DLS1(config-if-range)# switchport mode trunk

DLS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800

DLS1(config-if-range)# switchport nonegotiate

DLS1(config-if-range)# end

DLS1# copy running-config startup-config

DLS1#

DLS2# configure terminal

DLS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1

DLS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q

DLS2(config-if-range)# switchport mode trunk

DLS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800

DLS2(config-if-range)# switchport nonegotiate


```
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

```
ALS2# configure terminal
ALS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

Esta configuración se realiza con el comando en modo de configuración global
vtp versión 3

- 1) Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123
- 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

```
DLS1# vtp primary vlan
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# vtp domain UNAD
DLS1(config)# vtp version 3
DLS1(config)# vtp mode server
DLS1(config)# vtp password cisco123
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# vtp mode client
ALS1(config)# vtp domain UNAD
ALS1(config)# vtp version 3
ALS1(config)# vtp password cisco123
ALS1(config)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

```
ALS2# configure terminal
ALS2(config)# vtp mode client
ALS2(config)# vtp domain UNAD
ALS2(config)# vtp version 3
ALS2(config)# vtp password cisco123
ALS2(config)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 1. Información VLAN

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
800	NATIVA	434	ESTACIONAMIENTO
12	EJECUTIVOS	123	MANTENIMIENTO
234	HUESPEDES	1010	VOZ
1111	VIDEONET	3456	ADMINISTRACIÓN

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# vlan 800
DLS1(config-vlan)# name NATIVA
DLS1(config-vlan)# vlan 12
DLS1(config-vlan)# name EJECUTIVOS
DLS1(config-vlan)# vlan 234
DLS1(config-vlan)# name HUESPEDES
DLS1(config-vlan)# vlan 1111
DLS1(config-vlan)# name VIDEONET
DLS1(config-vlan)# vlan 434
DLS1(config-vlan)# name ESTACIONAMIENTO
DLS1(config-vlan)# vlan 123
DLS1(config-vlan)# name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)# vlan 1010
DLS1(config-vlan)# name VOZ
DLS1(config-vlan)# vlan 3456
DLS1(config-vlan)# name ADMINISTRACION
DLS1(config-vlan)#end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# vlan 434
DLS1(config-vlan)# state suspend
DLS1(config-vlan)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vtp domain UNAD
DLS2(config)# vtp version 2
DLS2(config)# vtp mode transparent
DLS2(config)# vlan 800
DLS2(config-vlan)# name NATIVA
DLS2(config-vlan)# vlan 12
DLS2(config-vlan)# name EJECUTIVOS
DLS2(config-vlan)# vlan 234
DLS2(config-vlan)# name HUESPEDES
DLS2(config-vlan)# vlan 1111
DLS2(config-vlan)# name VIDEONET
DLS2(config-vlan)# vlan 434
DLS2(config-vlan)# name ESTACIONAMIENTO
DLS2(config-vlan)# vlan 123
DLS2(config-vlan)# name MANTENIMIENTO
DLS2(config-vlan)# vlan 1010
DLS2(config-vlan)# name VOZ
DLS2(config-vlan)# vlan 3456
DLS2(config-vlan)# name ADMINISTRACION
DLS2(config-vlan)#end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

- h. Suspende VLAN 434 en DLS2.

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vlan 434
DLS2(config-vlan)# state suspend
DLS2(config-vlan)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de CONTABILIDAD. La VLAN de CONTABILIDAD no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vlan 567
DLS2(config-vlan)# name CONTABILIDAD
DLS2(config-vlan)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# spanning-tree vlan 1,12,434,800,1010,1111,3456 root primary
DLS1(config)# spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456.

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)# spanning-tree vlan 12,434,800,1010,1111,3456 root secondary
```

```
DLS2(config)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

- I. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de estos puertos.

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1
DLS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)# switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1
DLS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)# switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
```

```

ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#

```

```

ALS2# configure terminal
ALS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#

```

- m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 2. Configuración de puertos de acceso

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3456	12 , 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18		567		

```

DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface e1/1
DLS1(config-if)# switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)# no shutdown
DLS1(config-if)# interface e3/2
DLS1(config-if)# switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)# no shutdown
DLS1(config-if)# end
DLS1# copy running-config startup-config

```

DLS1#

DLS2# configure terminal

DLS2(config)# interface e1/1

DLS2(config-if)# switchport access vlan 12,1010

DLS2(config-if)# no shutdown

DLS2(config-if)# interface e3/2

DLS2(config-if)# switchport access vlan 1111

DLS2(config-if)# no shutdown

DLS2(config-if)# interface range e3/3,e4/0-1

DLS2(config-if-range)# switchport access vlan 567

DLS2(config-if-range)# no shutdown

DLS2(config-if-range)# end

DLS2# copy running-config startup-config

DLS2#

ALS1# configure terminal

ALS1(config)# interface e1/1

ALS1(config-if)# switchport access vlan 123,1010

ALS1(config-if)# no shutdown

ALS1(config-if)# interface e3/2

ALS1(config-if)# switchport access vlan 1111

ALS1(config-if)# no shutdown

ALS1(config-if)# end

ALS1# copy running-config startup-config

ALS1#

ALS2# configure terminal

ALS2(config)# interface e1/1

ALS2(config-if)# switchport access vlan 234

ALS2(config-if)# no shutdown


```

ALS2(config-if)# interface e3/2
ALS2(config-if)# switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)# no shutdown
ALS2(config-if)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#

```

Part 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso
- Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente
- Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Figura 11. Verificación de VLAN's en DLS1

```

DLS1#show vlan brief | incl active
1      default      active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12     EJECUTIVOS   active
123    MANTENIMIENTO active
234    HUESPEDES    active
800    NATIVA       active
1010   VOZ         active
1111   VIDEONET     active      Et3/2
3456   ADMINISTRACION active      Et1/1
DLS1#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    800
Po4       on        802.1q         trunking    800

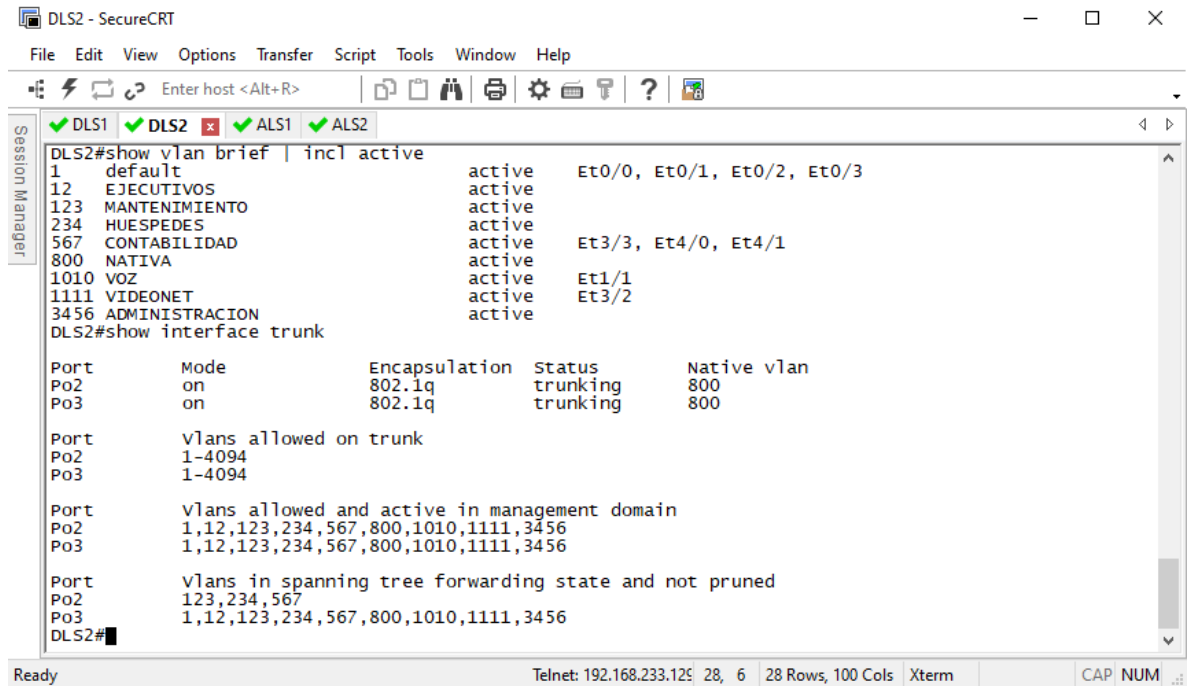
Port      vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po4       1-4094

Port      vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,800,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,800,1010,1111,3456

Port      vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       123,234
Po4       1111,3456
DLS1#
DLS1#

```

Figura 12. Verificación de VLAN's en DLS2



```

DLS2#show vlan brief | incl active
1      default      active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12     EJECUTIVOS   active
123    MANTENIMIENTO active
234    HUESPEDES    active
567    CONTABILIDAD active      Et3/3, Et4/0, Et4/1
800    NATIVA       active
1010   VOZ          active      Et1/1
1111   VIDEONET     active      Et3/2
3456   ADMINISTRACION active

DLS2#show interface trunk

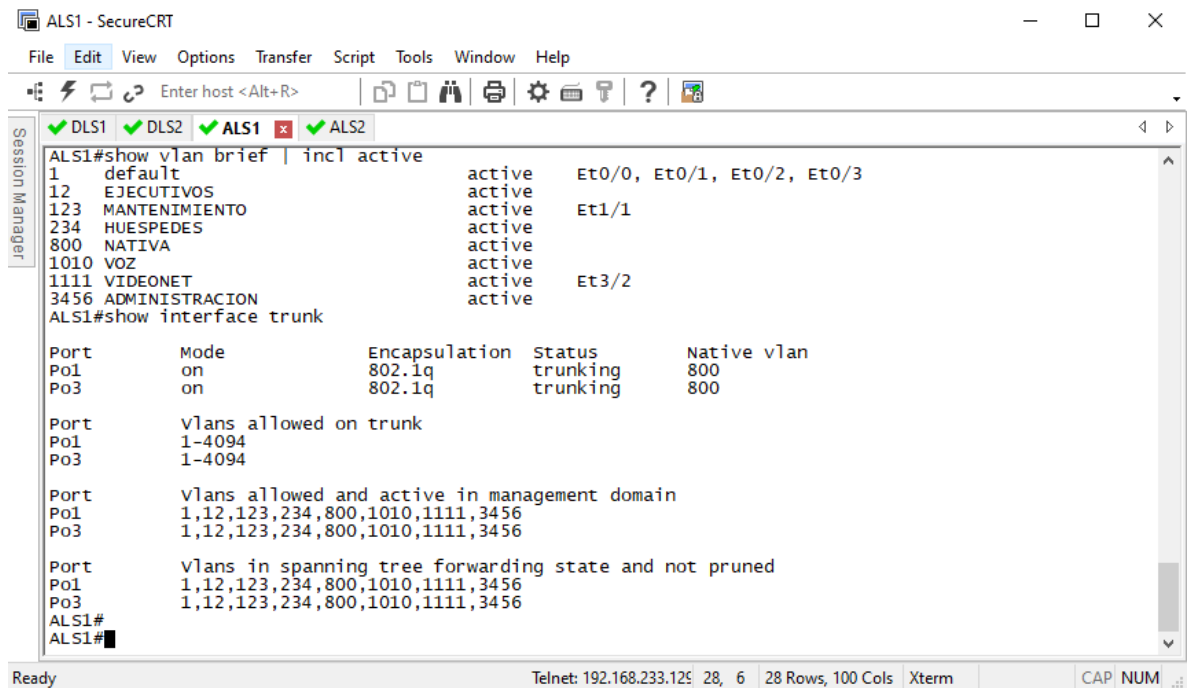
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    800
Po3       on        802.1q         trunking    800

Port      vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po3       1-4094

Port      vlans allowed and active in management domain
Po2       1,12,123,234,567,800,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,567,800,1010,1111,3456

Port      vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       123,234,567
Po3       1,12,123,234,567,800,1010,1111,3456
DLS2#
  
```

Figura 13. Verificación de VLAN's en ALS1



```

ALS1#show vlan brief | incl active
1      default      active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12     EJECUTIVOS   active
123    MANTENIMIENTO active      Et1/1
234    HUESPEDES    active
800    NATIVA       active
1010   VOZ          active
1111   VIDEONET     active      Et3/2
3456   ADMINISTRACION active

ALS1#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    800
Po3       on        802.1q         trunking    800

Port      vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po3       1-4094

Port      vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,800,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,800,1010,1111,3456

Port      vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,123,234,800,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,800,1010,1111,3456
ALS1#
  
```

Figura 14. Verificación de VLAN's en ALS2

```

ALS2 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
[Session Manager]
[Session Manager]
ALS2#show vlan brief | incl active
1 default active Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12 EJECUTIVOS active
123 MANTENIMIENTO active
234 HUESPEDES active Et1/1
800 NATIVA active
1010 VOZ active
1111 VIDEONET active Et3/2
3456 ADMINISTRACION active
ALS2#show interface trunk
Port Mode Encapsulation Status Native vlan
Po2 on 802.1q trunking 800
Po4 on 802.1q trunking 800

Port vlans allowed on trunk
Po2 1-4094
Po4 1-4094

Port vlans allowed and active in management domain
Po2 1,12,123,234,800,1010,1111,3456
Po4 1,12,123,234,800,1010,1111,3456

Port vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2 1,12,123,234,800,1010,3456
Po4 1,12,123,234,800,1010,1111,3456
ALS2#
ALS2#
Ready Telnet: 192.168.233.125 28, 6 28 Rows, 100 Cols Xterm CAP NUM

```

Figura 15. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1

```

DLS1 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
[Session Manager]
[Session Manager]
DLS1#show interfaces port-channel 1 etherchannel
Port-channel1 (Primary aggregator)
Age of the Port-channel = 0d:00h:42m:42s
Logical slot/port = 16/0 Number of ports = 2
HotStandBy port = null
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP
Port security = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index Load Port EC state No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0 00 Et1/2 Active 0
0 00 Et1/3 Active 0

Time since last port bundled: 0d:00h:42m:40s Et1/2

DLS1#
Ready Telnet: 192.168.233.125 22, 6 22 Rows, 100 Cols Xterm CAP NUM

```

Figura 16. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1

```

ALS1 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
ALS1#show interfaces port-channel 1 etherchannel
Port-channel1 (Primary aggregator)

Age of the Port-channel = 0d:00h:41m:44s
Logical slot/port = 16/0      Number of ports = 2
HotStandBy port = null
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP
Port security = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index  Load  Port      EC state  No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0      00     Et1/2     Active    0
0      00     Et1/3     Active    0

Time since last port bundled:  0d:00h:41m:40s  Et1/3

ALS1#

```

Figura 17. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN

```

DLS1 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
Session Manager
DLS1#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0001, VLAN0012, VLAN0800, VLAN1010, VLAN1111, VLAN3456
Extended System ID is enabled
Portfast Default is disabled
Portfast Edge BPDU Guard Default is disabled
Portfast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
PVST Simulation Default is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance is enabled
Etherchannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled

Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----+-----+-----+-----+-----+-----
VLAN0001 1 0 1 0 2
VLAN0012 1 0 1 0 2
VLAN0123 1 0 0 1 2
VLAN0234 1 0 0 1 2
VLAN0800 1 0 1 0 2

Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----+-----+-----+-----+-----+-----
VLAN1010 1 0 1 0 2
VLAN1111 0 0 1 2 3
VLAN3456 0 0 1 2 3

8 vlans 6 0 6 6 18
DLS1#
DLS1#

```

Figura 18. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN

DLS2 - SecureCRT

File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help

Enter host <Alt+R>

Session Manager

☒ DLS1
 ☒ **DLS2**
☒ ALS1
 ☒ ALS2

```

DLS2#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0123, VLAN0234, VLAN0567
Extended System ID      is enabled
Portfast Default         is disabled
Portfast Edge BPDU Guard Default is disabled
Portfast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default        is disabled
PVST Simulation Default   is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance          is enabled
Etherchannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast                is disabled
BackboneFast              is disabled
    
```

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP	Active
VLAN0001	1	0	0	1	2	
VLAN0012	1	0	0	1	2	
VLAN0123	0	0	0	2	2	
VLAN0234	0	0	0	2	2	
VLAN0567	0	0	0	5	5	

Name	Blocking	Listening	Learning	Forwarding	STP	Active
VLAN0800	1	0	0	1	2	
VLAN1010	1	0	0	2	3	
VLAN1111	1	0	0	2	3	
VLAN3456	1	0	0	1	2	
9 vlans	6	0	0	17	23	

DLS2#

Ready Telnet: 192.168.233.125 32, 6 32 Rows, 100 Cols Xterm CAP NUM

CONCLUSIONES

El uso de protocolos de enrutamiento dinámico nos permite el aprendizaje rápido de la topología de red por la cual estemos pasando y la cantidad de saltos posibles para alcanzar un destino.

Como elemento de seguridad el uso de Vlan nos permite la segmentación adecuada de una red limitando el acceso a los recursos que sean absolutamente necesarios y logrando una división basada en departamentos, servicios o localidades.

Se debe poseer especial cuidado al momento de implementar un esquema de red usando el protocolo VTP ya que al ser el aprendizaje de Vlan dinámico, la introducción de un nuevo Switch con un número de revisión más alto puede afectar el funcionamiento y generar indisponibilidad.

En un ambiente empresarial de alta envergadura donde la disponibilidad de los servicios posee una alta demanda se hace necesaria la implementación de soluciones redundantes donde soluciones como HSRP para los Router y Etherchannel aparecen como alternativas eficientes para dar solución a esta necesidad.

BIBLIOGRAFIA

Configuración DHCP en Router (s.f), 27 de Mayo de 2018, recuperado de <https://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/07/configuracin-de-dhcp-en-lrouter.html>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

Gerometta Oscar, (2015), 28 de Junio, Que es una SVI, recuperado de <http://librosnetworking.blogspot.com/2015/06/que-es-una-svi.html>

HSRP Versión 2 (s.f), 27 Mayo de 2018, recuperado de https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-ml/ios/ipapp_fhrp/configuration/xs3s/fhp-xe-3s-book/fhp-hsrp-v2.html

Morales, J. M. Introduccción al CLI en routers y switches cisco. Recuperado de: <https://pics.unlugarenelmundo.es/hechoencasa/CLI%20en%20Routers%20y%20Switches%20Cisco.pdf>